

NUOVE STRATEGIE DI DISERBO DEL POMODORO CON BENFLURALIN

S. ALESSANDRI¹, A. BAGNALASTA¹, E. PASQUALINI², D. BASSI², S. BERGAGLIO²

¹Gowan Italia - Via Morgagni, 68, Faenza (RA)

²Anadiag Italia - S.da Savonesa, 9, Tortona (AL)

salessandri@gowantalia.it

RIASSUNTO

Il controllo delle infestanti ed in particolare di *Solanum nigrum*, è una pratica indispensabile per il successo produttivo del pomodoro da industria. Con l'uscita dal commercio dell'oxadiazon, sostanza attiva fondamentale nelle strategie del diserbo pre-emergenza del pomodoro, si presenta l'esigenza di trovare valide alternative. Nel presente lavoro è stata verificata l'efficacia e la selettività del benfluralin quale potenziale sostituto dell'oxadiazon. Il prodotto è stato saggionato nelle annate 2018 e 2019 su trapianti tardivi, applicato da solo ed in miscela con pendimethalin e metribuzin. Per proteggerlo dalla fotodegradazione (benfluralin è facilmente degradabile dalla luce solare) sono state adottate due diverse strategie: l'interramento mediante lavorazione meccanica del terreno e l'irrigazione dopo l'applicazione. Le tesi con il prodotto in miscela hanno mostrato i risultati migliori e in generale l'irrigazione ha aumentato l'efficacia del prodotto rispetto all'incorporazione mediante lavorazione.

Parole chiave: *Solanum nigrum*, Bonalan

SUMMARY

NEW HERBICIDE STRATEGIES ON TOMATO WITH BENFLURALIN

Weed management is fundamental for good results in industrial tomato cultivation. With the non-renewal of the authorization of oxadiazon, a key a.s. for the management of *Solanum nigrum*, it is now necessary to find new strategies of weed control. In this study, benfluralin was tested in two trials, in 2018 and 2019, on industrial tomato to evaluate its efficacy and selectivity as possible alternative to oxadiazon. It was applied solo and in tank mix with pendimethalin and metribuzin. The product is sensitive to sunlight and two different strategies were adopted to reduce its photo-degradation: tillage after application and irrigation. Benfluralin applied in tank mix showed very good results and treatments with irrigation showed better efficacy than treatments with tillage.

Keywords: weed management, *Solanum nigrum*, Bonalan

INTRODUZIONE

Il successo produttivo della coltura del pomodoro passa innanzitutto attraverso il buon controllo delle erbe infestanti. Vista la sempre più scarsa disponibilità di erbicidi autorizzati e lo sviluppo di popolazioni infestanti resistenti agli erbicidi tradizionali, vi è la necessità di trovare adeguate alternative.

L'infestante di più difficile controllo con gli attuali mezzi a disposizione è sicuramente il *Solanum nigrum*, una specie tipica degli areali coltivati a pomodoro, caratterizzata da un'elevata affinità con questa coltura; il difficile controllo con gli attuali mezzi è dovuto ad un'emergenza scalare e prolungata e da un elevato potere competitivo, che la rende in grado di ridurre quantitativamente e qualitativamente le produzioni già a partire da basse infestazioni (1 pianta per metro quadrato).

L'uscita dal mercato della s.a. oxadiazon, perno centrale del diserbo del pomodoro per il controllo di *S. nigrum*, le cui autorizzazioni di prodotto sono state revocate dal 1 gennaio 2019, hanno indotto la Società Gowan a condurre studi, finalizzati all'individuazione di nuovi e

validi mezzi di controllo. Benfluralin è un erbicida di pre-emergenza appartenente alla famiglia delle dinitroaniline, utilizzato in Italia da oltre 30 anni; il suo meccanismo di azione interferisce sulla divisione cellulare e sui processi respiratori delle cellule. Attraverso l'incorporazione al terreno, con le lavorazioni o le irrigazioni, la s.a. è protetta dalla fotodegradazione e viene messa a stretto contatto con i germinelli e i meristemi radicali, inibendo la germinazione dei semi e il successivo sviluppo delle plantule. Benfluralin è attivo nei confronti di infestanti dicotiledoni e graminacee annuali ed è utilizzato nei programmi di diserbo con altri erbicidi a diverso meccanismo di azione, sia per rafforzarne il controllo su talune infestanti sia per ampliare il suo spettro di attività.

Gowan Italia commercializza da alcuni anni in Italia il formulato Bonalan (contenente il 19,2% di benfluralin in emulsione concentrata, registrato su tabacco, lattughe e simili, rucola, arachidi, erba medica e trifoglio) e dal 2020 anche Bonalan 600 W, formulato contenente benfluralin al 60% in granuli idrodispersibili, registrato su pomodoro e altre colture.

Nel presente lavoro vengono esposti i risultati ottenuti in due prove sperimentali condotte nelle annate 2018 e 2019 su pomodoro da industria con il formulato in granuli idrodispersibili, il cui obiettivo è stato quello di valutare, l'efficacia del prodotto in diverse tipologie di impiego nei confronti di *S. nigrum*.

MATERIALI E METODI

Nel biennio 2018-2019 sono state condotte due prove nel comune di Casei Gerola (PV), in una zona nella quale la coltivazione del pomodoro da industria ha assunto, negli ultimi anni, sempre più importanza.

In entrambe le prove si è seguito lo stesso protocollo di 6 tesi (tabella 1); l'appezzamento della prova è stato suddiviso in parcelle di 84 m² all'interno delle quali sono state ricavate 4 repliche.

Dato il lungo periodo di emergenza del *S. nigrum*, che si protrae da aprile a tutto il periodo estivo, il trapianto è stato effettuato nella seconda metà di maggio per osservare gli effetti di benfluralin sull'emergenza sia primaverili che estive.

Il sesto d'impianto era caratterizzato da file singole con distanza di 1,5 m e 0,23 m sulla fila, per un investimento di quasi 29.000 piante/ha

Nel 2018 l'applicazione è stata effettuata in pre-emergenza delle infestanti, subito dopo la preparazione del terreno, 10-14 giorni prima del trapianto della coltura. L'irroratrice era una motopompa spalleggiata Honda a quattro tempi, modello WJR2525, dotata di una barra di 3 m di larghezza, con 6 ugelli a ventaglio Teejet XR11002VS posti ad una distanza di 0,5 m, con un volume di applicazione di 400 L/ha.

La varietà utilizzata era H1518 e l'applicazione è stata effettuata l'11 maggio, 9 giorni prima del trapianto. Circa 15 minuti dopo l'applicazione, le tesi 5 e 6 sono state irrigate con 8 mm di acqua, mentre 50 minuti dopo, le tesi 3 e 4, sono state invece lavorate con un erpice a denti elastici ad una profondità tra i 5 e 10 cm.

Nel 2019, a causa delle continue piogge, la prova, eseguita su cv. H1301, è stata trattata l'8 maggio, 14 giorni prima del trapianto. Circa 10 minuti dopo l'applicazione, le tesi 5 e 6 sono state irrigate con 10 mm di acqua e 40 minuti dopo, le tesi 3 e 4, sono state invece lavorate con un erpice a denti elastici ad una profondità tra i 5 e 10 cm.

All'emergenza delle infestanti sono stati fatti rilevamenti sulle specie presenti e sul numero/ m² di ciascuna di esse nei testimoni non trattati. Successivamente, è stata determinata la percentuale di efficacia dei prodotti nelle tesi trattate tramite stima visuale.

Tabella 1. Prodotti, sostanze attive, formulazioni, dosi e modalità di applicazione

Tesi	Formulato	Sostanza attiva	Formula-zione	Dose (kg o L/ha)	Modalità di applicazione
1	Testimone n. t.	-	-	-	-
2	Pendigan	pendimethalin (330 g/L)	EC	2	Pre-trapianto
	Ronstar FL	oxadiazon (380 g/L)	SC	1	
	Medor 35 class	metribuzin (35%)	WG	0,5	
3	Pendigan	pendimethalin (330 g/L)	LE	2	Pre-trapianto + interramento
	Bonalan 600 WG	benfluralin (600 g/L)	WG	2	
	Medor 35 class	metribuzin (35%)	WG	0,5	
4	Bonalan 600 WG	benfluralin (600 g/L)	WG	2,5	Pre-trapianto + interramento
5	Pendigan	pendimethalin (330 g/L)	LE	2	Pre-trapianto + irrigazione
	Bonalan 600 WG	benfluralin (600 g/L)	WG	2	
	Medor 35 class	metribuzin (35%)	WG	0,5	
6	Bonalan 600 WG	benfluralin (600 g/L)	WG	2,5	Pre-trapianto + irrigazione

L'elaborazione statistica dei dati è stata eseguita utilizzando il software ARM per l'analisi della varianza, mentre per la separazione delle medie è stato utilizzato il test SNK (Student Newman Keuls) ($p \leq 0,05$).

RISULTATI

Prova 1 (2018)

Le prime piante di *S. nigrum* emerse nelle parcelle-testimone sono state osservate 14 giorni dopo l'applicazione, ma solo l'8 giugno, 28 giorni dopo il trattamento erbicida, quando le piante erano più sviluppate è stato possibile effettuare il primo rilievo sull'efficacia. L'unica infestante osservata era il *S. nigrum*, presente con un elevato grado infestazione.

La tesi con lo standard di riferimento (tesi 2) e quella con la miscela di pendimethalin, benfluralin e metribuzin seguita dall'irrigazione (tesi 5) hanno fatto rilevare un'efficacia completa. Ha evidenziato un ottimo risultato anche la tesi con benfluralin da solo (tesi 6) seguita da irrigazione. La tesi 3, con la miscela che è stata poi interrata, ha fornito risultati sufficienti. La tesi 4 non si è dimostrata sufficiente nel controllo dell'infestante.

Tabella 2. Prova 1, rilievi a 28 gg (8 giugno) e 42 gg (22 giugno) dopo l'applicazione. Nel testimone numero di piante al m² di *S. nigrum*; nelle tesi trattate la % di efficacia

Tesi	8/6/2018	22/6/2018
1	12,3*	15,3
2	100 a**	100 a
3	94,5 c	91,0 b
4	88,5 d	83,0 c
5	100 a	100 a
6	97,5 b	97,0 a

*Numero di piante al metro quadrato; **I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

Prova 2 (2019)

Al termine della prova il numero di piante di *S. nigrum* per metro quadrato e il conseguente livello di copertura era piuttosto elevato. La tesi con lo standard di riferimento (tesi 2) ha fatto registrare un'efficacia totale.

Le tesi con la miscela di pendimethalin, benfluralin e metribuzin con trattamento seguito dalla lavorazione (tesi 3) e con trattamento seguito da irrigazione (tesi 5) hanno raggiunto un alto livello di efficacia (98%), perfettamente comparabile con la tesi di riferimento.

Nessuna differenza è stata riscontrata tra le tesi con interrimento e irrigazione post-applicazione, solo all'inizio dell'emergenza le parcelle in cui è stata effettuata la lavorazione sembrava avessero un'efficacia superiore a quelle irrigate. Le tesi trattate con solo benfluralin non sono state altrettanto efficaci; in questo caso la tesi con l'irrigazione post-applicazione (tesi 6) ha avuto risultati migliori rispetto a quella con interrimento (tesi 4).

Tabella 3. Prova 2, rilievi a 13 gg. (22 maggio), 22 gg. (31 maggio), 28 gg. (6 giugno) e 43 gg. (21 giugno) dopo l'applicazione. Nel testimone numero di piante al m² di *S. nigrum*; nelle tesi trattate % di efficacia

Trt	22/5/2019	31/5/2019	6/6/2019	21/6/2019
1	6,5*	9,0	12,3	21,0
2	100 a**	100 a	100 a	100 a
3	99,0 ab	99,0 b	99,0 ab	98,0 a
4	98,0 b	90,5 c	90,5 d	72,5 c
5	97,0 b	98,0 b	98,0 bc	98,0 a
6	97,0 b	98,0 b	97,0 c	88,0 b

*Numero di piante medio al metro quadrato; **I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le prove del biennio 2018/2019 hanno permesso di valutare l'efficacia di benfluralin contro *S. nigrum* nel diserbo del pomodoro da industria.

In entrambe le prove la tesi 5 (pendimethalin + benfluralin + metribuzin con successiva irrigazione) ha fornito un livello di efficacia pari al 100% e 98%, perfettamente in linea con quello della tesi 2 scelta a riferimento.

Risultati un po' inferiori si sono invece osservati per la stessa miscela a cui è seguito l'interrimento subito dopo l'applicazione (tesi 3); nel 2018 questo trattamento ha mostrato una buona efficacia (94,5%) fino a 28 giorni dall'applicazione, poi diminuita in modo significativo 42 giorni dopo l'applicazione (91%). Nel 2019 invece le tesi 3 e 5 hanno fornito un grado di efficacia analogo (98%) e molto elevato, nonostante la maggior infestazione presente nell'ultimo rilievo, rispetto alla prova del 2018. Ciò è probabilmente dovuto al differente andamento climatico delle due stagioni di prova. Nel 2018 la stagione colturale è stata molto più secca, con precipitazioni pressoché assenti; nel 2019, invece, il periodo di prova è stato caratterizzato da precipitazioni frequenti a partire dai giorni successivi all'applicazione, rendendo pressoché uguale all'efficacia della tesi 3, con interrimento, e della tesi 5, con irrigazione.

La tesi 4 (benfluralin con interrimento) ha fatto registrare andamenti simili in entrambe le prove, con buoni livelli di contenimento del *S. nigrum* nel periodo immediatamente successivo all'applicazione, in presenza di bassa infestazione. L'aumento progressivo e scalare di quest'ultima si è tradotto in una diminuzione dell'efficacia % del trattamento, 83% nel 2018 e 72,5% nel 2019, nel rilievo a 42 giorni.

Considerazioni simili possono essere effettuate per la tesi 6 (benfluralin con irrigazione), che ha evidenziato, in entrambi gli anni, un'ottima capacità di controllo dell'infestante. Nel 2019 l'efficacia è diminuita solo fra il terzo e l'ultimo rilievo, 42 giorni dopo l'applicazione (88%), quando si è rilevata un'elevata intensità di germinazione tardiva (da 12,3 a 21 piante/m²).

Nelle specifiche condizioni operative l'impiego del benfluralin seguito dall'irrigazione dopo la sua applicazione, ha dimostrato di fornire risultati del tutto simili a quelli ottenuti con l'erbicida oxadiazon nelle tradizionali miscele con pendimethalin e metribuzin, utilizzate in pre-trapianto del pomodoro.